

Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Gastroenteritis Berbasis Android

Misik Puspajati Nurmadjid Saputri^{*)}, R. Rizal Isnanto, Ike Pertiwi Windasari

*Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstract - Lack of public understanding of gastroenteritis, which is often suspected as diarrhea, causes the treatment of the disease to be less effective. An expert system application was developed to help people to detect gastroenteritis easily. The application used forward chaining method and best-first-search search algorithm. Expert knowledge was obtained from two doctors of the Gastroenterohepatology of Internal Medicine. The application run on Android devices and has been able to detect gastroenteritis disease without dehydration, acute dehydration gastroenteritis mild, moderate and severe.

Index Terms : Gastroenteritis; Expert system; Android; Forward chaining; Best first search

Abstrak - Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai penyakit gastroenteritis, yang sering dianggap sebagai diare, menyebabkan terjadinya penanganan penyakit tersebut kurang tepat dan efektif. Aplikasi sistem pakar dikembangkan untuk membantu masyarakat mendeteksi penyakit gastroenteritis secara mudah. Aplikasi tersebut menggunakan metode runut maju dan algoritma pencarian best first search. Pengetahuan pakar didapat dari dua orang dokter bagian Gastroenterohepatologi Penyakit Dalam. Aplikasi dijalankan di devais Android dan telah dapat mendeteksi penyakit gastroenteritis tanpa dehidrasi, gastroenteritis akut dehidrasi ringan, sedang dan berat.

Kata Kunci : Gastroenteritis; Sistem pakar; Android; Runut maju; Algoritma best first search

I. PENDAHULUAN

Gastroenteritis atau flu perut merupakan suatu penyakit pencernaan dimana terjadi infeksi pada usus halus dan lambung yang disebabkan oleh beberapa virus antara lain *norovirus*, *rotavirus*, dan *champanylobacter*. Gejala gastroenteritis ditandai pada lambung (*gastro*) dan usus kecil (*entero*) terjadi peradangan yang menyebabkan penderita mengalami mual, muntah, diare, dan kejang perut [1].

Penyakit Gastroenteritis dapat terjadi karena adanya kontak langsung dengan penderita. Makanan dan minuman yang dimasak tidak baik atau telah terkontaminasi juga dapat menyebabkan terjadinya gastroenteritis [2]. Sering kali masyarakat awam menyamakan gastroenteritis dengan diare maupun

gastritis. Pada kenyataannya diare hanyalah salah satu dari gejala gastroenteritis, sedangkan gastritis merupakan peradangan pada lambung. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman masyarakat mengenai penyakit gastroenteritis, sehingga dapat menyebabkan terjadinya penanganan yang kurang tepat.

Dalam dunia medis, teknologi telah diaplikasikan dalam membantu pendeteksian berbagai macam penyakit. Salah satu teknik pengambilan keputusan dalam deteksi penyakit yang digunakan adalah sistem pakar [3]. Sistem pakar berupa program komputer ini telah diterapkan di dunia kedokteran, antara lain MYCIN, Dxplain dan PUFF [4], [5].

Beragam aplikasi sistem pakar telah dikembangkan. Dhany [6] membuat sebuah sistem pakar berbasis *desktop* dengan metode inferensi *forward chaining* untuk mendeteksi penyakit yang biasa diderita anak-anak seperti gastroenteritis, meningitis, bronchitis, dan pneumonia. Naser dan Mushtaha [7] mengembangkan sistem pakar berbasis *desktop* menggunakan CLIPS yang dapat digunakan untuk mendeteksi beberapa macam penyakit, salah satunya gastroenteritis. Istiqomah dan Fadlil [8] mengembangkan sistem pakar berbasis *desktop* menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi penyakit pencernaan. Situmorang dkk. [9] mengembangkan sistem pakar berbasis *desktop* yang dapat mendeteksi penyakit pencernaan, antara lain diare, radang usus, dan keracunan makanan. Hardiyanti dkk. [10] mengembangkan aplikasi Android untuk deteksi dini meningitis menggunakan runut maju.

Penelitian [6]-[9] mengembangkan aplikasi sistem pakar untuk digunakan di komputer desktop. Aplikasi tersebut ditujukan untuk deteksi dini beragam penyakit dengan menggunakan metode runut maju. Penelitian ini mengembangkan aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan dalam pendeteksian awal penyakit gastroenteritis, yang diberi nama Gastroentericheck. Aplikasi Gastroentericheck dijalankan pada perangkat bergerak dengan *platform* Android, seperti [10]. Penelitian ini difokuskan untuk mendeteksi penyakit gastroenteritis berdasarkan jenis-jenisnya, yaitu gastroenteritis tanpa dehidrasi, gastroenteritis akut dehidrasi ringan, gastroenteritis akut dehidrasi sedang, dan gastroenteritis akut dehidrasi berat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode runut maju.

II. METODE PENELITIAN

Pengembangan aplikasi sistem pakar Gastroentericheck menggunakan dua buah metode,

^{*)} Penulis korespondensi (M. P. N. Saputri)
Email : misikpuspajati@ce.undip.ac.id

yaitu metode pengembangan ESDLC [11] dan metode runut maju [12]. ESDLC memiliki enam tahapan dalam pengembangan sebuah sistem pakar. Metode runut maju ini dilakukan dengan mengumpulkan fakta-fakta tentang penyakit gastroenteritis untuk melakukan hipotesis sehingga dapat menuju ke kesimpulan. Metode pencarian menggunakan *best first search* (BFS).

Tahap pertama adalah penilaian dimana semua kebutuhan aplikasi diidentifikasi baik kebutuhan fungsional maupun kebutuhan non fungsional, seperti dinyatakan dalam Tabel 1. Tahap kedua adalah akuisisi pengetahuan pada tahap ini perekayasa pengetahuan mengolah pengetahuan yang didapatkan dari pakar, yaitu 2 orang dokter bagian Gastroenterohepatologi Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang. Pengetahuan dari pakar dikodekan ke dalam bentuk yang dapat diakses secara mudah oleh sistem, agar aplikasi sistem pakar dapat menampilkan solusi dari permasalahan pengguna.

Kebutuhan sistem pada pembuatan aplikasi Gastroentericheck dibagi menjadi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras pendukung yang digunakan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi sistem pakar pendeteksi Gastroentericheck adalah *personal computer* dan *smartphone*. *Personal computer* yang digunakan mempunyai SDRAM dengan kapasitas 6 GB, sedangkan *smartphone* yang digunakan mempunyai sistem operasi Android. Spesifikasi minimum sistem operasi *smartphone* yang digunakan untuk dijalankan dan diuji pada aplikasi ini adalah Android *Jelly Bean* 4.1.

Tahap ketiga adalah desain. Pada tahap ini dibangun konsep desain untuk perancangan dari sistem aplikasi yang akan dibuat. Selain itu, dilakukan juga perancangan antarmuka sistem. Tahap keempat adalah pengujian aplikasi yang dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang telah memenuhi persyaratan yang ditentukan sebelumnya. Probabilitas gejala penyakit yang dinyatakan dalam sistem pakar ini menggunakan perhitungan probabilitas klasik seperti dalam Persamaan (1), dimana $P(G)$ menyatakan peluang gangguan, n jumlah gejala yang dipilih pengguna dan N jumlah total gejala terjadinya gangguan.

$$P(G) = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Tahap kelima adalah dokumentasi dimana dilakukan pendokumentasian aplikasi. Selain itu, dibuat juga petunjuk penggunaan aplikasi untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi. Tahap terakhir adalah pemeliharaan. Pemeliharaan merupakan proses yang dilakukan setelah sistem pakar selesai dibuat. Pada tahap ini sistem akan dipelihara sesuai dengan kebutuhan pengguna.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancangan basis pengetahuan dalam sistem diagnosis penyakit gastroenteritis ditunjukkan dalam Tabel 2. Basis pengetahuan tersebut berisi 19 gejala yang terkait dengan penyakit gastroenteritis dan

Tabel 1. Deskripsi konsep aplikasi

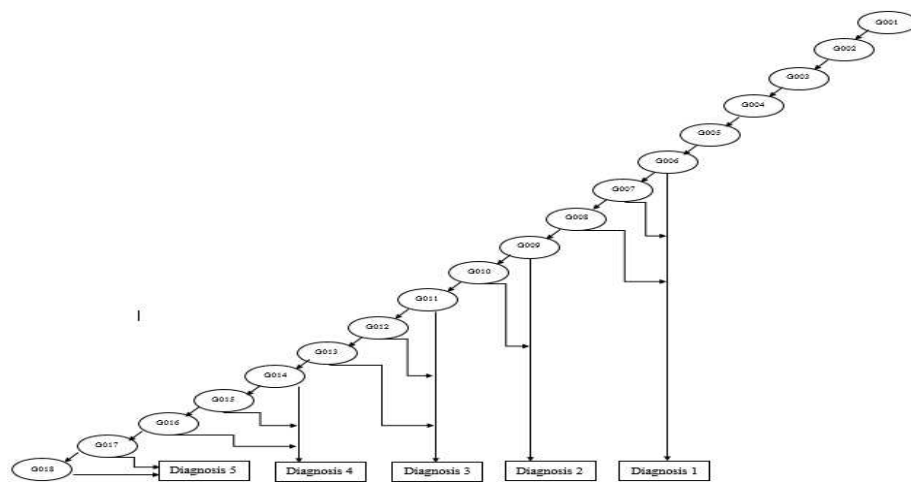
Deskripsi	Keterangan
Judul	Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Gastroenteritis “Gastroentericheck” Berbasis Android
Pengguna	Semua kalangan (\geq usia 18 tahun)
Jenis Aplikasi	Sistem Pakar
Basis	Android
Spesifikasi Minimum	Spesifikasi minimum aplikasi adalah perangkat memiliki sistem operasi Android versi 4.1 (<i>Jelly Bean</i>)
Perangkat	<i>Smartphone</i> berbasis Android

Tabel 2. Basis pengetahuan gejala gastroenteritis

Nomor	Gejala
G001	Sakit kepala.
G002	Lesu dan nyeri pada tubuh.
G003	Kram pada perut.
G004	Tidak nafsu makan.
G005	Penurunan berat badan.
G006	Demam tinggi (Suhu $> 39^\circ\text{C}$).
G007	Mual dan muntah.
G008	Diare (BAB $> 3x$ sehari).
G009	Haus dan tenggorokan perih.
G010	Mulut terasa kering.
G011	Bibir kering.
G012	Jarang buang air kecil.
G013	Jumlah urin sedikit.
G014	Mata kering.
G015	Urin berwarna pekat.
G016	Mata cekung.
G017	Nafas cepat.
G018	Kulit sangat kering.
G019	Denyut nadi cepat dan lemah.

Tabel 3. Relasi gejala dan penyakit gastroenteritis

Kode Gejala	Jenis Penyakit			
	P 1	P 2	P 3	P 4
G001	v	v	v	v
G002	v	v	v	v
G003	v	v	v	v
G004	v	v	v	v
G005	v	v	v	v
G006	*	*	*	*
G007	*	*	*	*
G008	*	*	*	*
G009		*	v	v
G010		*	v	v
G011		v	v	v
G012			*	v
G013			*	v
G014			v	v
G015				*
G016				*
G017				v
G018				v
G019				v



Gambar 1. Pohon keputusan aplikasi Gastroentericheck

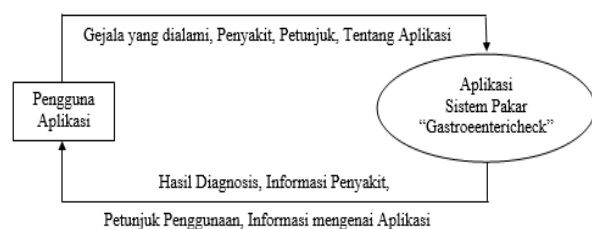
digunakan untuk memberikan gambaran kepada pengguna mengenai aturan-aturan dalam sistem diagnosis penyakit gastroenteritis. Data gejala tersebut dengan data jenis penyakit membentuk tabel keputusan seperti ditunjukkan dalam Tabel 3. Penyakit yang dalam sistem ini adalah gastroenteritis tanpa dehidrasi (P1), gastroenteritis akut dehidrasi ringan (P2), sedang (P3) dan berat (P4). Tanda (*) menunjukkan gejala harus dipenuhi dan (v) menunjukkan gejala tidak harus dipenuhi.

Proses pencarian pada aplikasi sistem pakar Gastroentericheck menggunakan metode interferensi runut maju dan metode pencarian *best first search*. Pohon keputusan untuk aplikasi Gastroentericheck dapat dilihat pada Gambar 1. Pohon tersebut memetakan gejala dan diagnosis penyakitnya.

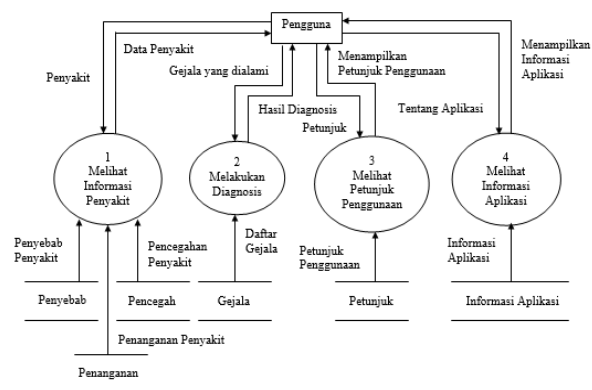
Perancangan proses kerja menggambarkan langkah kerja sistem, dan aliran data yang terjadi pada sistem. Dalam menggambarkan proses kerja dari sistem, pada aplikasi Gastroentericheck digunakan *data flow diagram* (DFD). Proses perancangan aplikasi dimulai dengan pembuatan sebuah bagan alir sistem atau disebut dengan diagram konteks atau DFD level 0 yang ditunjukkan pada Gambar 2. Diagram konteks tersebut diuraikan dalam DFD level 1 seperti ditunjukkan dalam Gambar 3.

Basis pengetahuan yang diperoleh dari pakar dibentuk menjadi tabel keputusan yang kemudian diproses menjadi sebuah aturan produksi menggunakan metode penalaran dengan **IF** (masukan) – **THEN** (keluaran). Pada Tabel 4 akan dijabarkan aturan-aturan dan kaidah produksi dari aplikasi sistem pakar Gastroentericheck. Tabel tersebut menunjukkan syarat-syarat yang wajib dipenuhi oleh setiap jenis penyakit Gastroenteritis. Perhitungan persentase hasil diagnosis aplikasi sistem pakar Gastroentericheck dinyatakan dalam Persamaan (1).

Perancangan aplikasi bertujuan untuk memberikan gambaran tentang aplikasi secara umum kepada pengguna. Perancangan basis data dilakukan dengan membuat gambaran mengenai kebutuhan dan keterkaitan antar data yang disebut *Entity Relationship Diagram* (ERD). Gambar 4 menunjukkan struktur data



Gambar 2. Diagram konteks aplikasi Gastroentericheck

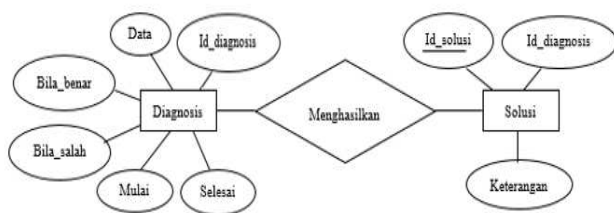


Gambar 3. DFD Level 1 dari aplikasi Gastroentericheck

Tabel 4. Kaidah produksi Gastroentericheck

No.	Aturan Produksi
1.	IF G006 AND G007 AND G008 THEN Penyakit 1
2.	IF G006 AND G007 AND G008 AND G009 AND G010 THEN Penyakit 2
3.	IF G006 AND G007 AND G008 AND G012 AND G013 THEN Penyakit 3
4.	IF G006 AND G007 AND G008 AND G015 AND G016 THEN Penyakit 4

dari aplikasi sistem pakar Gastroentericheck. Aplikasi ini menggunakan 2 tabel, yaitu tabel Diagnosis dan tabel Solusi.



Gambar 4. ERD Gastroentericheck

Tabel 5. Kamus data tabel Diagnosis

Kolom	Tipe	Kunci
Id_diagnosis	Varchar(10)	Primer
Data	Text	
Bila_benar	Varchar(10)	
Bila_salah	Varchar(10)	
Mulai	Varchar(10)	
Selesai	Varchar(10)	

Tabel 6. Kamus data tabel Solusi

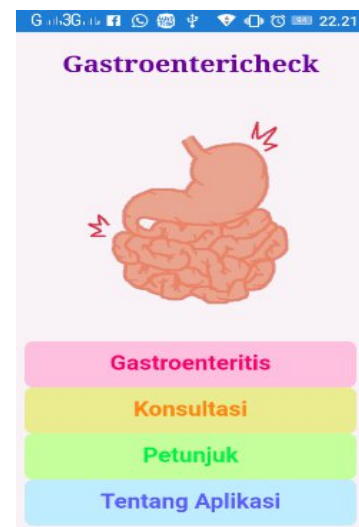
Kolom	Tipe	Kunci
Id_solusi	Varchar(10)	Primer
Id_diagnosis	Varchar(10)	Asing
Keterangan	Text	

Entitas Diagnosis dan entitas Solusi dihubungkan dengan Id_diagnosis. Berdasarkan desain ERD dalam Gambar 4, disusun kamus data yang dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6. Tabel 5 menunjukkan kamus data dari tabel Diagnosis, sedangkan Tabel 6 menunjukkan kamus data tabel Solusi. Tabel Solusi solusi dari hasil diagnosis penyakit yang dialami oleh pengguna.

Antarmuka aplikasi dirancang dengan tampilan yang sederhana dan mudah dimengerti oleh pengguna, sehingga akan mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi. Tampilan halaman awal ditunjukkan oleh Gambar 5 dan mempunyai 4 menu untuk menuju halaman Gastroenteritis, Konsultasi, Petunjuk dan Tentang Aplikasi.

Halaman Gastroenteritis merupakan halaman yang berisi informasi penyakit. Di dalamnya terdapat informasi mengenai penyebab dari penyakit Gastroenteritis, pencegahan dan cara menanganinya. Halaman Konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi penyakit. Aplikasi akan menampilkan satu persatu gejala dari penyakit Gastroenteritis. Pengguna diharuskan memilih “Ya” atau “Tidak” pada gejala yang ditampilkan oleh sistem. Apabila pengguna tidak mengisi pilihan tersebut, maka pengguna tidak dapat melanjutkan ke gejala selanjutnya. Aplikasi juga akan menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi pilihan.

Setelah pengisian halaman Konsultasi, aplikasi akan menampilkan halaman Hasil Diagnosis sesuai dengan gejala-gejala yang telah dimasukkan sebelumnya oleh pengguna seperti diperlihatkan pada Gambar 6. Halaman tersebut juga menampilkan persentase gejala terpenuhi dari semua gejala yang mungkin dan solusi yang perlu dilakukan pengguna.



Gambar 5. Halaman muka Gastroentericheck



Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosis Gastroentericheck

Tabel 7. Pengujian menu halaman utama

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Menguji menu “Gastroenteritis”	Klik menu “Gastroenteritis”	Tampil halaman Gastroenteritis	Berhasil
Menguji menu “Konsultasi”	Klik menu “Konsultasi”	Tampil halaman Diagnosis	Berhasil
Menguji menu “Petunjuk”	Klik menu “Petunjuk”	Tampil halaman Petunjuk	Berhasil
Menguji menu “Tentang Aplikasi”	Klik menu “Tentang Aplikasi”	Tampil halaman Tentang Aplikasi	Berhasil

Pengujian yang dilakukan ada dua tahap, yaitu pengujian fungsional *black box* dan pengujian pakar. Tahap ini berisi pengujian fungsi dan tombol pada aplikasi sistem pakar Gastroentericheck. Hasil pengujian halaman utama pada aplikasi sistem pakar Gastroentericheck ditunjukkan oleh Tabel 7. Pengujian pakar merupakan pengujian aplikasi yang dilakukan oleh seorang pakar ahli [3]–[5]. Pengujian pakar pada aplikasi sistem pakar Gastroentericheck berfungsi untuk validasi hasil diagnosis. Pengujian pakar dilakukan oleh dr. Agung Prasetyo, Sp.PD dari bagian

Gastroenterohepatologi, S.M.F. Penyakit Dalam, RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa gejala-gejala yang dimasukkan saat pengujian pakar dan hasil diagnosis yang didapat telah sesuai untuk mendeteksi diri penyakit gastroenteritis menggunakan metode runut maju seperti [6] dan [9]. Secara khusus, aplikasi ini ditujukan untuk mendeteksi gastroenteritis tanpa dehidrasi, gastroenteritis akut dehidrasi ringan, dengan dehidrasi sedang dan dengan dehidrasi berat, seperti [7]. Dhany [6] mencakup berbagai penyakit, namun hanya mendeteksi gastroenteritis atau tidak. Aplikasi ini dapat dijalankan di devais Android seperti [10] sehingga pengguna dapat menjalankan aplikasi ini kapan saja dan di mana saja, yang mempunyai kelebihan dari aplikasi yang dijalankan di desktop. Metode Dempster Shafer, seperti dalam [8], dapat diimplementasikan dalam aplikasi untuk menambah nilai keyakinan hasil diagnosis.

IV. KESIMPULAN

Aplikasi Gastroentericheck dengan metode runut maju dapat melakukan proses deteksi penyakit Gastroenteritis di devais Android. Hasil pengujian sistem dengan metode kotak hitam menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang ada telah berjalan dengan baik untuk mendeteksi gastroenteritis tanpa dehidrasi, gastroenteritis akut dehidrasi ringan, sedang dan dehidrasi berat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dr. Hery Djagat Purnomo, Sp.PD KGEH, dan dr. Agung Prasetyo, Sp.PD dari bagian Gastroenterohepatologi, S.M.F. Penyakit Dalam, RSUP Dr. Kariadi Semarang yang berperan sebagai pakar dalam pengembangan aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Griffiths, *Crash Course Gastrointestinal*. 2015.
- [2] S. M. Ahmed, A. J. Hall, A. E. Robinson, L. Verhoef, P. Premkumar, U. D. Parshar, M. Koopmans, B. A. Lopman, "Global prevalence of norovirus in cases of gastroenteritis: a systematic review and meta-analysis," *The Lancet infectious diseases*, vol. 14, no. , pp. 725-730, 2014.
- [3] A. Pannu, "Survey on Expert System and its Research Areas," *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, vol. 4, no. 10, pp. 104-108, 2015.
- [4] A. M. Karim, F. V. Celebi, and A. S. Mohammed, "Software Development for Blood Disease Expert System," *Lecture Notes on Software Engineering Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 179-183, 2016.
- [5] S. Hartati and S. Iswanti, *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Graha Ilmu, 2008.
- [6] S. Dhany, "Perancangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Anak," *Comput. Sci. Dep. USU Repos.*, 2009.
- [7] S. A. Naser and A. Mushtaha, "Knowledge Management in ESM DA: Expert System for Medical Diagnostic Assistance," *AIML Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 31-40, 2010.
- [8] Y. N. Istiqomah and A. Fadlil, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, Universitas Ahmad Dahlan, vol. 1, pp. 32-41, 2013.
- [9] A. H. Situmorang, I. N. Hakim, and M. Shofyan, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," *Teknol. Inf.*, no. Sistem Pakar, pp. 43-48, 2016.
- [10] M. P. Hardiyanti, R. R. Isnanto, and I.P. Windasari, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Mobile Untuk Diagnosis Dini Meningitis," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 83-88, 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.14710/jtsiskom.5.2.2017.84-89>
- [11] M. Furmankiewicz, J. Furmankiewicz, and P. Ziuziański, "Evaluation of the expert system as a stage of the life cycle model ESDLC on the example of WIKex," *Computer Science and Mathematical Modelling*, no. 2, pp. 23-32, 2015.
- [12] M. N. Umar, A. Mehmood, and H. Song, "A Survey on State-of-the-Art Knowledge-based System Development and Issues," *Smart Computing Review*, vol. 5, no. 6, pp. 498-509, 2015.